

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 458 182 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
04.09.1996 Patentblatt 1996/36

(51) Int. Cl.⁶: B23K 26/00, B23K 26/14

(21) Anmeldenummer: 91107867.3

(22) Anmeldetag: 15.05.1991

(54) Verfahren und Vorrichtung zum Laserstrahlbrennschneiden

Process and device for laser beam oxycutting

Procédé et dispositif d'oxycoupage par rayon laser

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR LI NL

(30) Priorität: 19.05.1990 DE 4016181

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
27.11.1991 Patentblatt 1991/48

(73) Patentinhaber: Linde Aktiengesellschaft
D-65189 Wiesbaden (DE)

(72) Erfinder:
• Mair, Hermann, Dipl.-Ing.
W-8000 München 90 (DE)
• Herrmann, Johann
W-8044 Unterschleißheim (DE)

(74) Vertreter: Schaefer, Gerhard, Dr.
Linde Aktiengesellschaft
Zentrale Patentabteilung
D-82049 Höllriegelskreuth (DE)

(56) Entgegenhaltungen:

EP-A- 0 294 324

DE-A- 2 658 503

GB-A- 2 163 692

- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 9, no. 187 (M-401)(1910) 3. August 1985
- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 11, no. 74 (M-568)(2521) 6. März 1987
- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 12, no. 274 (M-725)(3121) 29. Juli 1988
- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 7, no. 68 (M-201)(1213) 19. März 1983
- OPTICS AND LASER TECHNOLOGY Bd. 6, Nr. 2, April 1974, HAYWARDS HEATH GB Seiten 78-81 W. W. DULEY ET AL. 'CO laser cutting of thin metal sheets with gas jet assist'
- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 9, no. 319 (M-439)(2042) 14. Dezember 1985
- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 10, no. 165 (M-485)(2211) 4. Juni 1986
- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 10, no. 242 (M-509)(2298) 21. August 1986
- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 12, no. 109 (M-682)(2956) 8. April 1988
- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 12, no. 18 (M-660)(2865) 20. Januar 1988
- DVS-BERICHTE Bd. 109, 1987, D SSELDFORD (DE) Seiten 188 - 199 H. MAIR ET AL. 'Thermisches Schneidverfahren Autogenes Brennschneiden, Plasma-Schmelzschnneiden, Laserstrahlschnneiden - ein technologischer und wirtschaftlicher Vergleich'

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

8. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß in der Vorrichtung eine elektrische Erwärmung des den Gasschleier bildenden Gases oder Gasgemisches (6) vorgesehen ist.

Claims

1. Method for laser-beam gas cutting of a workpiece (4) with a focused laser beam (2) and a cutting gas jet (5), both of which are guided by a cutting nozzle (1), the cutting gas jet (5) being sheathed with a gas veil, characterised in that the gas veil surrounds the cutting gas jet (5) like a curtain and causes additional heating of the workpiece (4) in the cutting depth direction to prevent hardening in the cut being made. 10 15
2. Method according to claim 1, characterised in that the gas veil consists of burnt products of a fuel gas and air or fuel gas and oxygen mixture (6) which are burning in a flame (8). 20
3. Method according to claim 1, characterised in that the gas veil consists of a gas or gas mixture (6) heated electrically or indirectly by the laser beam (2). 25
4. Method according to one of claims 1 to 3, characterised in that the gas or gas mixture (6) forming the gas veil exhibits a much lower outlet speed on leaving the cutting nozzle (1) than the cutting gas jet (5). 30
5. Method according to one of claims 1 to 4, characterised in that the cutting gas jet (5) surrounded by the gas veil leaves the cutting nozzle (2) at super-sonic speed. 35
6. Device for laser-beam gas cutting of a workpiece (4) with a cutting nozzle (1) which comprises a nozzle passage for a focused laser beam (2) and for a cutting gas jet (5), one or more passages (7) for a gas or gas mixture (6) forming a gas veil being disposed in the cutting nozzle (1) in addition to the nozzle passage for the cutting gas (5) and for the laser beam (2) symmetrically about this nozzle passage, characterised in that at the passage outlet or outlets in the cutting nozzle (1) aimed at the workpiece (4) the passage or passages (7) run coaxially with the nozzle passage for the cutting gas (5) to produce a gas veil like a curtain around the cutting gas jet and in that heating is provided for the gas or gas mixture (6) forming the gas veil. 40 45 50
7. Device according to claim 6, characterised in that the device comprises a flame (8) for burning a fuel gas and air or fuel gas and oxygen mixture (6) forming the gas veil. 55

8. Device according to claim 6, characterised in that an electric heater is provided in the device for heating the gas or gas mixture (6) forming the gas veil.

5 Revendications

1. Procédé de découpe par faisceau laser d'une pièce à usiner (4) au moyen d'un faisceau laser focalisé (2) et d'un jet d'un gaz de coupe (5), qui sont tous les deux amenés par une buse de coupe (1), dans lequel le jet de gaz de coupe (5) est entouré d'une nappe de gaz, ce procédé étant caractérisé en ce que la nappe de gaz entoure le jet de gaz de coupe (5) à la façon d'un rideau, et produit un réchauffement supplémentaire de la pièce (4) dans la direction de l'épaisseur de coupe, pour empêcher que se produise un durcissement par trempe dans la fente de coupe en cours de formation.
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la nappe de gaz est composée des produits de combustion d'un mélange gaz combustible-air ou gaz combustible-oxygène (6), qui brûlent dans une flamme (8).
3. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la nappe de gaz est composée d'un gaz ou d'un mélange gazeux (6) qui est réchauffé électriquement ou indirectement par le faisceau laser (2).
4. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le gaz ou le mélange gazeux (6) constituant la nappe de gaz présente à la sortie de la buse de découpe (1) une vitesse de sortie qui est sensiblement inférieure à celle du faisceau de gaz de coupe (5).
5. Procédé selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que le jet de gaz de coupe (5) entouré par la nappe de gaz sort de la buse de coupe (1) à vitesse supersonique.
6. Dispositif pour la découpe par faisceau laser d'une pièce à usiner (4) au moyen d'une buse de coupe (1) comprenant un canal de buse pour un faisceau à laser focalisé (2) et pour un jet de gaz de coupe (5) dans lequel, dans la buse de coupe (1), en plus du canal de buse pour le gaz de coupe (5) et pour le faisceau laser (2) sont disposés de façon symétrique autour de ce canal de buse, un ou plusieurs canaux (7) pour un gaz ou un mélange gazeux (6) formant une nappe de gaz, ce dispositif étant caractérisé en ce que le canal ou les canaux (7) au niveau des sorties de canal dirigées contre la pièce (4) prévue dans la buse de coupe (1) pour la création d'une nappe de gaz à la façon d'un rideau sont disposés autour du faisceau de gaz de coupe coaxialement par rapport au canal de buse pour le gaz de coupe (5), et en ce qu'il est prévu un